Ueber den Einfluss

des

intraabdominalen Druckes auf die Absonderungs-Geschwindigkeit des Harns.

Inaugural-Dissertation

der medicinischen Facultät

der

Universität Rostock

zur Erlangung der medicinischen Doctorwürde

eingereicht

von

E. Wendt

am 12. September 1873.

Leipzig

Walter Wigand's Buchdruckerei.

1876.

Digitized by the Internet Archive
in 2026

https://archive.org/details/IA41553624_0114

Thema und Anleitung zu dieser Arbeit habe ich von Herrn Professor Schatz in Rostock erhalten und sage ihm dafür öffentlich besten Dank. Die Arbeit ist eine weitere Ausführung und Bestätigung des Gedankens, welchen Schatz in seiner Arbeit: „Die Druckverhältnisse im Unterleibe des nicht belasteten und die Bauchpresse nicht willkürlich anstrengenden Menschen" (Festgabe für die gynäkologische Section der 45. Versammlung deutscher Naturforscher und Aerzte zu Leipzig 1872. S. 84 und Archiv für Gynäkologie Bd. V. S. 222) aussprach, dass die Secretion der Unterleibsdrüsen und besonders der Nieren durch den Wechsel des intraabdominalen Druckes bei verschiedener Stellung des Körpers selbst unter den gewöhnlichen Verhältnissen nicht ganz unerheblich beeinflusst werden möchte.

Versuchsobject bei den folgenden Experimenten war ich selbst. Ich maass zunächst bei mir den Druck nach der Methode von Schatz (a. a. O.) zu verschiedenen Zeiten und in den verschiedenen Körperstellungen und -Haltungen, welche ich bei den späteren Versuchen einzunehmen gedachte. Der Druck in der Respirationspause wurde notirt; die verzeichneten Druckwerthe bedeuten Wasserdruck in Ctm.

Den Druck beim Umhergehen im Zimmer konnte ich wegen der unregelmässigen Schwankungen, welche das dabei mit umhergetragene Manometer machte, nicht mit Genauigkeit bestimmen; er schien mir nach mehreren Versuchen etwa 2 Ctm. höher zu sein als im Stehen.

Es war hiermit der mittlere Druck im Rectum für verschiedene Körperhaltungen bestimmt. Für die weiteren Unter-

Druck im Rectum in der Respirationspause.

Körperstellung und -Haltung.		Ausser Bett. 1 Stehen	2 Sitzen auf dem Sopha	3 Rückenlage auf dem Sopha	4 Seitenlage a. d. Sopha R.	5 Seitenlage a. d. Sopha L.	Im Bett. 6 Aufsitzen im Bett	7 Rückenlage	8 Seitenlage R.	9 Seitenlage L.	10 Knie-Ellenbogenlage
Dat.	Zeit										
März											
13.	Mrgs.	18	23								
13.	Abds.	20	24	21		6					
14.	Mrgs.	21	27					16	2,5	2	—14
14.	Abds.	22	26	19	5	3					
15.	Mrgs.							19	3	3,5	
15.	Abds.							19	4	5	—13
18.	Abds.	21	27	20	3	2					
24.	Abds.						27	18	5	2,5	— 3
April											
2.	Abds.						26	18	0,5	1	—15
7.	Abds.	14	18				16		1	3	—13
8.	Mrgs.	16	20				20	14	1	1,5	— 8
8.	Abds.	18	24				23	16	1,5	1	—12
Im Mittel		18,7	23,6	20,0	4,0	3,7	22,4	17,1	2,3	2,4	—11,1

suchungen kommt es aber auf den Druck in der Nierengegend an. Um diesen aus den angegebenen im Rectum gefundenen Druckwerthen absolut zu bestimmen, müsste man zunächst den Eigendruck des Rectums in Rechnung ziehen. Da es uns aber für die folgenden Untersuchungen weniger auf absolute Druckbestimmungen für die Nierengegend als nur auf Bestimmung von Druckunterschieden in derselben ankommt, und da der Eigendruck des Rectums für die verschiedenen Körperhaltungen als gleich angenommen werden darf, so kann dieser hier ganz vernachlässigt werden. Nicht so der hydrostatische Druck der Gedärme, da dieser nicht bei allen Körperhaltungen auf Rectum und Nierengegend gleich schwer lastet. Schatz hat, wie er mir mündlich mitzutheilen die Güte hatte, das specifische Gewicht der aus der Leiche herausgeschnittenen, zum Theil mit Luft, zum geringeren Theile mit Flüssigkeit gefüllten Gedärme etwa gleich 0,5 gefunden. Man würde also, um aus den angegebenen Druckwerthen im Rectum die relativen Druckwerthe für die Nierengegend in den verschiedenen Körperstellungen zu

berechnen, die bei diesen obwaltenden Niveauunterschiede zwischen Rectum und Nierengegend zu bestimmen und dann, je nachdem das Rectum bei der betreffenden Körperhaltung höher oder tiefer liegt als die Nierengegend, die Hälfte des gefundenen Niveauunterschiedes entweder zu den oben verzeichneten Druckwerthen hinzuzuaddiren, oder von denselben abzuziehen haben.

In der Seitenlage auf horizontaler Ebene liegt die nach unten gelegene Niere etwas tiefer als das Rectum, dafür aber die nach oben gelegene etwas höher, und es würde sich mithin dies Verhältniss mit Bezug auf beide Nieren ausgleichen. Für diese Lage können also ohne weiteres die oben angegebenen Druckwerthe als relative Druckwerthe für die Nierengegend gelten.

Messe ich den Niveauunterschied zwischen Rectum und Nierengegend an dem Durchschnitt im Atlas von Braune, Supplementheft Tab. I B., wenn ich denselben in die Rückenlage mit etwas erhöhtem Oberkörper bringe, etwa so, wie ich diese Lage bei den obigen Messungen einnahm, so finde ich, dass die linke Nierenvene 12 Ctm. höher liegt als die Mitte des Rectums; es würden also von den oben für die Rückenlage angegebenen Werthen etwa 6 Ctm. abzuziehen sein.

In der Knie-Ellenbogenlage, wie ich sie bei den obigen Messungen einnahm (die Ellenbogen ruhten auf der erhöhten Kopfunterlage), hat der Rumpf eine annähernd horizontale Stellung. Nach der Messung an dem Braune'schen Durchschnitt liegt bei dieser Stellung des Rumpfes die Mitte des Rectums 6 Ctm. höher als die linke Nierenvene und es würden mithin ~~von~~ den bei der Knie-Ellenbogenlage im Rectum gefundenen Druckwerthen 3 Ctm. ~~abzuziehen oder, wenn der Druck im Rectum negativ wäre,~~ hinzuzuaddiren sein.

Bei aufrechter Stellung des Rumpfes beträgt der Höhenunterschied zwischen Mitte des Rectums und linker Nierenvene an dem Braune'schen Durchschnitt 21 Ctm., und da sich die Rumpflänge dieses Durchschnitts zu meiner Rumpflänge wie 91 : 82,5 verhält, so würde diese Entfernung bei mir 19 Ctm. betragen. Es würden also von den oben angegebenen Druckwerthen im Rectum beim Stehen und Sitzen, etwa 9,5 Ctm. abzuziehen sein, um den Druck in der Nierengegend zu erhalten.

Es berechnen sich hiernach für mich die mittleren relativen Druckwerthe in der Nierengegend für die verschiedenen Körperhaltungen wie folgt:

Ungefähr berechnete relative Druckhöhen in der Nierengegend.

Ausser Bett.		Im Bett.	
Körperstellung	Druck	Körperstellung	Druck
Stehen	9,2		
Sitzen auf dem Sopha	14,1	Aufsitzen im Bett	12,9
Rückenlage a. d. Sopha	14,0	Rückenlage	11,1
Rechte Seitenlage auf dem Sopha	4,0	Rechte Seitenlage	2,3
Linke Seitenlage auf dem Sopha	3,7	Linke Seitenlage	2,4
		Knie-Ellenbogenlage	—8,1

Um festzustellen, wieviel diese Druckunterschiede in der Nierengegend die Harnabsonderungsgeschwindigkeit modificiren möchten, beobachtete ich die letztere bei mir in einigen der genannten Körperstellungen.

Die erste der dahin zielenden Versuchsreihen stellte ich im Monat März an.

Ich führte zunächst eine ganz regelmässige Diät ein, wie folgt:

Morgens 10 Uhr 150 Cub. Ctm. Kaffee mit Semmeln, Nachmittags 2 Uhr 400 Cub. Ctm. Bouillon, ein Beefsteak mit Kartoffeln, Nachmittags zwischen $2^1/_2$ und $3^1/_2$ Uhr 150 Cub. Ctm. Kaffee, Abends $8^1/_2$ Uhr 300 Cub. Ctm. Thee, 2 Eier mit Semmel.

Bei dieser Diät lebte ich anfangs 3 Tage wie gewöhnlich und bestimmte nur die 24stündige Harnmenge. Darauf blieb ich 4 Tage im Zimmer bei gleichmässiger Temperatur. Von diesen 4 Tagen lag ich 2 (am 1. und am 4.) im Bett mit leichter Bedeckung, so dass keine Transpiration eintrat, und zwar in fortwährender theils rechter, theils linker Seitenlage; ich schlief dabei des Nachts 9 Stunden und wachte 15 am Tage. Am 3. Versuchstage sass ich fast ohne Unterbrechung 15 Stunden auf dem Sopha und schlief des Nachts im Bett 9 Stunden in Seitenlage. — Am 2. Versuchstage endlich sass ich fast ohne Unterbrechung Tag und Nacht auf dem Sopha. — Ich beschäftigte mich während dieser ganzen Zeit mit Lesen. Der Urin wurde zu bestimmten Zeiten gelassen und die Menge desselben genau bestimmt. Wiederholte Untersuchungen ergaben,

dass Eiweiss nicht im Urin vorhanden war. Ich befand mich während dieser ganzen Zeit wohl; nur zuweilen trat, wegen der geringen Flüssigkeitsaufnahme, ein mässiges Durstgefühl ein.

Die Resultate dieser Versuchsreihe waren folgende:

Erste Versuchsreihe.

Datum	Körperstellung	Versuchstag			I.	II.	III.	IV.
		13—14	14—15	15—16	16—17	17—18	18—19	19—20
					Seitenlage im Bett	Morgens 9 bis Abends 12 Sitzen auf dem Sopha, Abends 12 b. Morgens 9 Seitenlage im Bett	Sitzen auf dem Sopha	Seitenlage im Bett
Zeit	Flüssigkeits-Aufnahme	Urinmengen.						
Mrgs. 9 bis Nachm. 1	150				124	100	138	138
Nachm. 1 bis Abds. 11	350				596	350	484	616
Abds. 11 bis Mrgs. 9	—				162	168	188	162
Summa:		1127	1046	916	882	618	810	916
		spec. Gew. 1,016	spec. Gew. 1,016	spec. Gew. 1,018	spec. Gew. 1,017	spec. Gew. 1,021	spec. Gew. 1,019	spec. Gew. 1,017

Man sieht aus dieser Tabelle, dass zunächst entsprechend der geringen Flüssigkeitsaufnahme im Allgemeinen ein continuir-

liches Sinken der Harnmenge stattfand. Während der Versuchstage war dann die Harnmenge in der Seitenlage am grössten, und zwar floss der Harn in dieser Lage im Vergleich zur sitzenden Stellung besonders schnell in der Zeit von Nachmittags 1 bis Abends 11, in welcher die grösste Quantität Flüssigkeit aufgenommen wurde. Das Verhältniss der Harnmenge von Nachmittags 1 bis Abends 11 Uhr zur gesammten Tagesmenge war

an den Versuchstagen I und IV wie 1 : 1,48
am Versuchstage II wie 1 : 1,76
und am Versuchstage III wie 1 : 1,67.

Es geht hieraus hervor, dass in der Seitenlage die aufgenommene Flüssigkeit rascher wieder ausgeschieden wurde als im Sitzen. Sodann war am zweiten Versuchstage, welcher Tags im Sitzen, Nachts in der Seitenlage zugebracht wurde, das Verhältniss des Nachtharns zur Gesammtmenge im Vergleich mit den andern drei Versuchstagen am grössten. Es stellte sich dies Verhältniss:

	am Versuchstage	II	wie	1 : 3,7
dagegen	„ „	I	„	1 : 5,4
	„ „	III	„	1 : 4,3
	„ „	IV	„	1 : 5,6.

Auch dies deutet darauf hin, dass die Harnabsonderung in der Seitenlage schneller ist als im Sitzen.

Dieser Annahme scheint nun allerdings zu widersprechen, dass die gesammte Harnmenge am Versuchstage III grösser war als die am Versuchstage II, während doch die Nacht des ersteren ebenfalls sitzend, die des letzteren aber in der Seitenlage zubracht wurde. Vergleicht man aber diese beiden Versuchstage noch einmal genauer, so wird man erkennen, dass das Plus am Tage III nicht etwa durch das Sitzen in der Nacht hervorgerufen war. Im Gegentheil, es waren die Unterschiede an den beiden Tagen gerade in der Nacht am geringsten, am grössten aber während der Zeit von Morgens 9 bis Abends 11, welche an beiden Tagen sitzend zugebracht wurde. Es verhielt sich innerhalb dieser Zeit II : III wie 1 : 1,38; während der Nacht aber II : III = 1 : 1,12.

Man darf also aus der vermehrten Gesammtmenge am Tage III gegenüber der am Tage II nicht auf einen die Harnabsonderung beschleunigenden Einfluss der sitzenden Körperhaltung schliessen, sondern man muss annehmen, dass am Tage III andere unbekannte Momente eingewirkt haben, welche die Harnabsonderung trotz der sitzenden Körperhaltung beschleunigten.

Es ist in der Physiologie von Donders[1]) eine Beobachtung von Vogel mitgetheilt, nach welcher bei geregelter Lebensweise die Harnmenge nicht regelmässig mit der Menge des aufgenommenen Getränkes zu- und abnimmt, sondern innerhalb 24 Stunden manchmal nur $^1/_3$ des Getränkes als Urin abgeht, während an andern Tagen die Mengen beider Flüssigkeiten sich gleichstehen, oder sogar die Harnmenge die Getränkmenge um $^1/_{20}$—$^1/_{10}$ übertrifft.

Zum Theil werden diese Unterschiede wohl durch Witterungsverhältnisse bedingt sein. Diese scheinen aber allein zur Erklärung nicht zu genügen, und man muss wohl annehmen, dass sich auch bei geregelter Lebensweise an verschiedenen Tagen ein verschiedener hygroskopischer Zustand der Gewebe, vielleicht auch ein verschiedener Nerveneinfluss in Bezug auf die Harnabsonderungsgeschwindigkeit geltend macht.

Um diese Fehlerquellen für die Versuchsresultate unschädlich zu machen, war es geboten, eine thunlichst grosse Reihe von Versuchen und zwar nach verschiedenen Regeln auszuführen.

Ich stellte daher Ende März und Anfang April vorerst eine zweite Versuchsreihe an und veränderte diese gegen die frühere darin, dass ich dem Körper täglich gleich bei Anfang des Versuches nicht allein eine gleiche, sondern auch eine ziemlich grosse Flüssigkeitsmenge zuführte.

Bei wiederum ganz gleichmässiger Diät (die Flüssigkeitsaufnahme war an allen Tagen genau dieselbe; nur die Aufnahme fester Substanzen Mittags verschieden, zu den übrigen Tageszeiten aber ebenfalls genau regulirt) trank ich Morgens nüchtern, nachdem ich um 8 Uhr die Blase vollständig entleert hatte, in der Zeit von 8—$8^1/_4$ Uhr 1200 Cub. Ctm. Wasser von 35° C. Ich nahm dann im Bett verschiedene Körperhaltungen ein, und zwar abwechselnd, an einem Tage eine der Seitenlagen und Knieellenbogenlage unter dem Deckbett, am andern Tage eine sitzende Stellung im Bett, die Beine und den Unterleib mit dem Deckbett bedeckt, den Oberkörper in eine Decke gehüllt, so dass die Bedeckung an allen Tagen eine möglichst gleichmässige war. Auch die Zimmertemperatur wurde möglichst gleichmässig erhalten. Ich entleerte dann um $8^1/_4$ Uhr beginnend, die Blase viertelstündlich in ein graduirtes Glas und notirte die viertelstündlichen Urinmengen. Ich beschäftigte mich während aller dieser Versuche mit Lesen. Nachmittags bewegte ich mich im Freien, während ich den Abend wieder im Zimmer zubrachte.

---

1) Lehrbuch d. Physiol. von Donders, Bd. I. § 167. Anmerk.

Das Resultat dieser Versuchsreihe war folgendes:

Zweite Versuchsreihe.

Datum	März 25.	26.	27.	28.	April 3.	4.	5.	6.	7.	8.	9.	10.	11.	12.
Körperstellung während des Versuches	8¼—9¼ Knie-Ellenbogenlage, 9¼—11½ linke Seitenlage	8¼—11½ Aufsitzen im Bett	8¼—11 Aufsitzen im Bett, 11—12¼ Sitzen auf dem Sopha.	8¼—8¾ rechte Seitenlage, 8¾—10 Knie-Ellenbogenlage, 10—11¼ linke Seitenlage	8¼—10½ Aufsitzen im Bett, 10½—11½ Knie-Ellenbogenlage, 10½—12 Aufsitzen im Bett	8¼—9¼ Aufsitzen im Bett. 9¼—10¼ linke Seitenlage, 10¼—12½ rechte Seitenlage	8¼—12 Aufsitzen i. Bett, 12—12½ Rückenlage	8¼—9¼ Aufsitzen im Bett, 9¼—9¾ linke Seitenlage, 9¾—13¼ rechte Seitenlage	8¼—11½ Aufsitzen im Bett, 11½—12 Rückenlage, 12—12½ Knie-Ellenbogenlage	8¼—9¼ Aufsitzen im Bett, 9¼—10½ Knie-Ellenbogenlage, 10½—12 linke Seitenlage	8¼—11½ Aufsitzen im Bett, 11½—13½ Rückenlage	8¼—9¼ Aufsitzen im Bett, 9¼—9¾ l. Seitenlage, 9¾—11½ rechte Seitenlage, 11½—13½ linke Seitenlage	8¼—10 Aufsitzen im Bett, 10—12 Sitzen a. d. Sopha, 12—12½ Umhergehen u. Stehen beim Ankleiden im Zimmer	8¼—9¼ Aufsitzen im Bett, 9¼—10¼ linke Seitenlage, 10¼—10¾ rechte Seitenlage, 10¾—11¾ Knie-Ellenbogenlage, 11¾—12½ rechte Seitenlage.
Zeit	Viertelstündliche Urinmengen													
8¼	4	6	6	4	4	4	4	6	10	6	6	4	6	6
8½	12	8	8	10	6	6	8	10	16	8	10	10	6	12
8¾	34	16	32	42	14	24	16	24	36	22	28	32	16	28
9	122	60	122	154	44	64	76	102	120	94	102	114	54	80
9¼	180	144	204	228	120	132	174	182	194	170	178	170	140	150
9½	204	212	232	246	162	192	218	228	184	222	214	206	200	210
9¾	202	180	216	232	164	180	218	250	72	218	110	226	176	216
10	126	90	112	76	116	140	94	232	60	148	14	154	50	160
10¼	86	62	34	34	44	56	46	82	90	66	46	40	58	80
10½	54	30	38	42	22	40	44	34	68	40	74	36	28	40
10¾	40	34	36	44	48	32	50	54	60	4	82	40	26	20
11	42	26	30	48	60	24	20		44	80	40	36	30	24
11¼	38	24	26	52	26	26	26		30	42	16	32	22	22
11½	30	18	14		22	22	16		24	30	24	16	16	20
11¾			22		12	22	22		34	34	28	16	20	20
12			26		14	16	18		38	26	20	20	18	16
12¼			28			20	14		56		22	20	18	14
12½			18			26	8		40		24	18	10	10
Sum.	1174	910	1204	1212	878	1026	1072	1204	1176	1210	1038	1190	894	1128
Spec. Gew.	1,001	1,002	1,0015	1,001	1,002	1,0025	1,002	1,001	1,0025	1,0015	1,002	1,0015	1,003	1,0025
		schwach sauer		neutral	schwach sauer	schwach sauer	schwach sauer	neutral	schwach sauer	schwach sauer	schwach sauer	schwach sauer	schwach sauer	schwach sauer

Ueberblickt man diese Versuchsreihe, so sieht man zunächst, dass der oben erwähnten Beobachtung Vogel's entsprechend das aufgenommene Wasser unabhängig von der Körperhaltung an den verschiedenen Versuchstagen verschieden schnell und verschieden vollständig ausgeschieden wurde. Daneben aber ergiebt sich deutlich ein Einfluss der Körperhaltung auf die Harnabsonderung und zwar derartig, dass an den Tagen mit ausschliesslicher oder vorwiegender Seitenlage und Knie-Ellenbogenlage die Harnabsonderung schneller war, als an den Tagen mit ausschliesslich oder vorwiegend sitzender Körperstellung. Berechnen wir die Harnabsonderung pro Minute für die verschiedenen Versuchstage, so ergiebt sich für beiderlei Tage folgendes Verhältniss:

Datum des Versuches	I. Versuchstage mit ausschliesslicher od. vorwiegender Seiten- und Knie-Ellenbogenlage.	Datum des Versuches	II. Versuchstage m. ausschliesslicher od. vorwiegend sitzender Körperstellung
	Harnmenge pro Minute		Harnmenge pro Minute
März 25.	6,0	März 26.	4,7
„ 28.	6,7	„ 27.	4,7
April 4.	4,0	April 3.	3,9
„ 6.	7,3	„ 5.	4,2
„ 8.	5,4	„ 7.	4,6
„ 10.	4,7	„ 9.	4,0
„ 12.	4,4	„ 11.	3,5
Im Mittel:	**5,5**	Im Mittel:	**4,23**

Es ergiebt sich, dass die Harnmenge pro Minute von je 2 auf einander folgenden Versuchstagen allemal grösser war an dem Tage mit Seiten- und Knie-Ellenbogenlage als an denjenigen mit sitzender Körperstellung und zwar durchschnittlich um 1,27 Cub. Ctm. pro Minute.

Einige der Versuchstage dieser Reihe verdienen noch eine besondere Betrachtung. Es scheint zunächst aus einigen der Beobachtungen hervorzugehen, dass die Knie-Ellenbogenlage ganz besonders beschleunigend auf die Harnabsonderung wirkt. Am 28. März trat von $8\frac{3}{4}$—10, während die Knie-Ellenbogenlage eingenommen wurde, zuerst eine äusserst schnelle Harnabsonderung ein, dann sank die Ausscheidung noch während derselben Lage sehr plötzlich von 232 auf 76 und in der darauf eingenommenen linken Seitenlage sank sie noch weiter auf 34, während sie darauf allmählich wieder anstieg. Dasselbe Verhältniss zeigt sich noch deutlicher am 8. April; man sieht auch hier in der Knie-

Ellenbogenlage von $9^1/_4$—$10^1/_2$ zunächst ein sehr rasches Ansteigen und dann wiederum ein rasches Absinken der Ausscheidung. In der linken Seitenlage sinkt sie dann fast bis auf O und steigt darauf plötzlich wieder an. Es scheint also hier durch die Knie-Ellenbogenlage die Ausscheidung so beschleunigt worden zu sein, dass sie der Resorption vorauseilte. Ferner trat am 3. April, an welchem die Tendenz zur Harnabsonderung eine sehr geringe war, beim Einnehmen der Knie-Ellenbogenlage um $10^1/_2$ Uhr eine für diesen Tag und für diese Versuchszeit sehr bedeutende Steigerung der Ausscheidung ein. Auch am 7. April trat in der letzten halben Stunde des Versuches, also zu einer Zeit, wo schon fast alles Wasser wieder ausgeschieden war, in der Knie-Ellenbogenlage eine Beschleunigung der Absonderung ein. Vorher war hier schon beim Uebergang vom Sitzen zur Rückenlage eine geringe Beschleunigung derselben eingetreten, welche man zur Noth darauf beziehen könnte, dass der Druck in der Nierengegend bei Rückenlage im Bett 1,8 Ctm. niedriger war als beim Aufsitzen.

Am 12. April wurde zwar beim Uebergang von der rechten Seitenlage zur Knie-Ellenbogenlage um $10^3/_4$ Uhr die Ausscheidung nicht deutlich beschleunigt, und dann wiederum beim Uebergang von der Knie-Ellenbogenlage zur rechten Seitenlage nicht mehr verlangsamt, als es der späteren Zeit des Versuches entsprach. Man wird aber darauf kein Gewicht zu legen haben, weil die Seitenlage ebenfalls beschleunigend auf die Ausscheidung wirkt und die Lageveränderungen zu einer Zeit vorgenommen wurden, in der schon 1000 Cub. Ctm. Wasser ausgeschieden waren, mithin Unterschiede in der Absonderung sich nicht mehr so deutlich markiren konnten.

Noch zwei andere Versuchstage sind gesondert zu besprechen, der 9. und 11. April. Man sieht die Ausscheidung in der viertel Stunde von $9^3/_4$ bis 10 am 9. April auf 14, am 11. auf 50 sinken, Zahlen, wie sie so niedrig zu dieser Versuchszeit an den übrigen Tagen nicht vorkamen. Es zeigte sich nun, während an allen übrigen Tagen nicht die geringste Transpiration bemerkt wurde, zunächst am 9. April bald nach dem erwähnten Sinken der Ausscheidung ein Feuchtwerden der Hände. Es wurde der Oberkörper entblösst, um eine stärkere Transpiration zu verhüten. Dies gelang und man sieht dem entsprechend die Harnausscheidung wieder steigen. Am 11. April war, als die Ausscheidung von 176 auf 50 sank, nicht die geringste Spur von Transpiration, auch an den Händen nicht, zu bemerken. Dennoch wurde aus dem Sinken der Harnmenge prognosticirt,

dass Transpiration sich einstellen würde. Ich verliess deshalb das Bett und nahm die sitzende Stellung auf dem Sopha ein. Trotzdem aber trat auch an diesem Tage ein ganz gelindes Feuchtwerden der Hände ein. Diese beiden Beobachtungen machen den Eindruck, als hätte sich das aufgenommene Wasser in Folge einer Behinderung der Ausscheidung durch die Nieren einen Ausweg durch die Haut gesucht.

Weiter nahm ich im Juli noch eine kleine Versuchsreihe, natürlich wieder bei geregelter Lebensweise, vor, doch mit der Veränderung, dass ich, um eine mehr gleichmässige Harnabsonderung zu erzielen, das Wasser nicht auf einmal zu Anfang des Versuches trank, sondern viertelstündlich nach jeder Harnentleerung 100 Cub. Ctm. (bei Zimmertemperatur). Dabei blieb ich nicht im Bette, sondern war angekleidet auf dem Sopha.

Dritte Versuchsreihe.

Datum des Versuches		Juli 8.	9.	21.	22.
Körperstellung während des Versuches		Sitzen auf dem Sopha	linke Seitenlage auf dem Sopha	linke Seitenlage auf dem Sopha	Sitzen auf dem Sopha
Zeit		Viertelstündliche Harnmengen			
$8^1/_4$		10	10	6	8
$8^1/_2$		15	14	10	8
$8^3/_4$		14	14	10	10
9		15	20	10	10
$9^1/_4$		26	36	15	12
$9^1/_2$		40	96	50	20
$9^3/_4$		90	130	85	15
10		132	155	150	40
$10^1/_4$		123	175	185	95
$10^1/_2$		80	130	160	140
$10^3/_4$		92	150	165	145
11		136	140	135	105
Summa:		773	1070	981	608
Spec. Gew.		1,002	1,001	1,0005	1,002
Reaction:		schwach sauer	schwach sauer	neutral	sauer
Zimmertemperatur	Nach dem Versuche	18,75	19,0	18,0	19,25
	Vor dem Versuche	20,0	20,0	19,0	20,0

Es bedarf diese Versuchsreihe wohl keiner weiteren Erläuterung. Sie sagt wiederum aus, dass bei Seitenlage des Körpers die aufgenommene Wassermasse schneller durch den Urin ausgeschieden wird als beim Sitzen. Es verdient nur als neu erwähnt zu werden, dass bei diesen Versuchen in der Seitenlage die Harnabsonderung im Vergleich zu derjenigen beim Sitzen nicht nur reichlicher war, sondern dass sie auch schon zu einer früheren Versuchszeit anfing, ein Verhältniss, welches in der vorigen Versuchsreihe wahrscheinlich dadurch verdeckt war, dass bei der bedeutenden einmaligen Wasseraufnahme unter allen Umständen schnell eine bedeutende Harnabsonderung eintreten musste.

Die vorgeführten drei Versuchsreihen beweisen mit absoluter Sicherheit, dass bei denjenigen Stellungen des Körpers, bei denen in der Nierengegend ein geringerer Druck vorhanden ist, die Secretion der Nieren eine schnellere ist als bei denjenigen Körperstellungen, wo der Druck in der Nierengegend grösser ist. Am schnellsten ist die Harnabsonderung bei Knie-Ellenbogenlage, bei welcher der Druck in der Nierengegend am geringsten ist. Proportional dem höheren Druck bei Seitenlage, Rückenlage, Stehen und Sitzen wird die Harnabsonderung unter sonst gleichen Umständen immer langsamer.

Es fragt sich: Ist es wirklich der niedere Druck in der Nierengegend, welcher die schnellere Harnabsonderung bewirkt und sind es nicht etwa andere Verhältnisse, welche bei Wechsel der Körperstellung zugleich mitgewechselt sind.

Wenn wir bisher auch die Täuschungen thunlichst vermieden haben, welche eine zu kleine Zahl von Versuchen oder eine ungleichmässige Wasseraufnahme in den Magen oder eine ungleiche Verdunstung durch die Haut erzeugen konnte, so konnte doch bei dem Wechsel der Körperstellung nicht vermieden werden, 1) dass mit dem veränderten intraabdominalen Druck vielleicht die Schnelligkeit der Resorption der aufgenommenen Flüssigkeit durch den Darm oder 2) mit der veränderten Athmungsgrösse und -Frequenz die Verdunstung durch die Lungen oder 3) mit der veränderten Thätigkeit des Herzens der arterielle Druck und damit die Geschwindigkeit der Harnsecretion ohne wesentliches Zuthun des intraabdominalen Druckes wechselte.

Wir müssen auch diese Einwendungen entkräften.

Ob bei den hier in Rede stehenden relativ geringen Schwankungen des intraabdominalen Druckes die Resorptionsgeschwindigkeit durch den Darm verändert wird, ist noch nicht festgestellt, wenn auch noch nicht ganz unwahrscheinlich. Sicher aber ist solche Differenz der Absorptionsgeschwindigkeit bei den

hier in Betracht kommenden Druckdifferenzen eine äusserst geringe und könnte einen nur geringen Theil der vermehrten Urinsecretion betragen, welche wir bei der Seiten- und Knie-Ellenbogenlage beobachten; denn bei der ersten Versuchsreihe war die Aufnahme von Flüssigkeit bei Beginn des Versuchs an sich recht gering (150 Cub. Ctm. Kaffee), so dass die Resorption in der Beobachtungszeit in den 4 Stunden von 9—1 Uhr bei jeder Lage vollendet sein musste. Ein Gleiches gilt von der Mittagsaufnahme von 850 Cub. Ctm., welche ja bei jeder Körperlage bis 6 Uhr resorbirt sein musste, während der Urin bis 11 Uhr, also noch 5 Stunden weiter, eingesammelt wurde.

Da trotzdem der Urin bei Seitenlage viel mehr beträgt, so kann unmöglich eine schnellere Resorption der Grund der grösseren Urinmenge sein. Bei den 10 letzten Versuchen der 2. Versuchsreihe habe ich ausserdem, um diese wenn auch sicher nur geringe Fehlerquelle möglichst zu eliminiren, die erste Stunde nach Beginn des Versuchs (nach dem Trinken von 1200 Cub. Ctm.) durchweg (auch bei den Versuchstagen mit Seitenlage oder Knie-Ellenbogenlage) sitzend zugebracht, damit die Resorption möglichst gleiche Bedingungen vorfände. Und doch war die Differenz der Secretion sehr deutlich.

Vielleicht ist der Vergleich der Beobachtungen vom 28. März und 28. April, bei dem sich herausstellte, dass in der Knie-Ellenbogenlage die Urinsecretion der Resorption gewissermaassen vorauseilte, auch ein kleiner Beweis dafür, dass die Schnelligkeit der Resorption nur einen sehr kleinen oder kaum einen Theil an der grösseren Schnelligkeit der Urinsecretion hat. Denn man möchte wohl mit Recht bezweifeln, dass die Knie-Ellenbogenlage mit ihrem negativen Druck auch die Resorption begünstigen wird.

Die zweite oben aufgeführte mögliche Quelle der Täuschung, dass etwa die mit der veränderten Körperstellung veränderte Respirationsgrösse die Verdunstung durch die Lungen und damit auch die Secretion der Nieren ändert, kann ohne weiteres als hier nicht vorhanden dadurch bewiesen werden, dass bei der Seitenlage mit geringerer Athemgrösse [1]), also geringer Verdunstung durch die Lungen, die Nierensecretion grösser ist als beim Sitzen mit grösserer Athmungsgrösse.

1) Soll hier das Product der Athmungsfrequenz mal der Athmungsgrösse der einzelnen Respiration bedeuten. Letztere ist beim Liegen zwar grösser als beim Sitzen. Doch gleicht die beim Sitzen grössere Athemfrequenz den Ausfall beim einzelnen Athemzug übermässig aus.

Die dritte bezeichnete Quelle der Täuschung, d. i. die mit der veränderten Körperstellung veränderte Herzaction kann ebensowenig die Differenz der Nierensecretion bei den verschiedenen Körperstellungen erklären. Denn die Herzaction und der arterielle Druck ist beim Stehen und Sitzen grösser als beim Liegen und demnach müsste beim Stehen und Sitzen die Urinsecretion grösser sein, was gerade umgekehrt ist. Die unbequeme Knie-Ellenbogenlage hat zudem wenigstens ebenso starke Herzaction wie das Sitzen und bringt gerade die grösste Urinsecretion mit sich, während das Sitzen die geringste zeigt.

Somit kann es wohl nach jeder Hinsicht als erwiesen angesehen werden, dass die bei verschiedenen Körperstellungen verschiedene Absonderungsgeschwindigkeit des Urins so gut wie allein auf den verschiedenen dabei statthabenden Druck in der Nierengegend zurückzuführen ist.

Immerhin hielt ich es für nicht ganz überflüssig, noch eine 4. Versuchsreihe anzustellen, welche dies dadurch direct bewiese, dass alle anderen Verhältnisse, also auch die Körperstellung, mit Ausnahme der intraabdominalen ganz dieselben blieben.

Die Versuche wurden natürlich wieder bei geregelter Lebensweise und zwar auf dem Sopha ausgeführt, wobei ich angekleidet und ohne Bedeckung war. Es wurden weiter, wie bei der letzten Versuchsreihe, viertelstündlich 100 Cub. Ctm. Wasser aufgenommen. Ich experimentirte an 2. Tagen in linker, an den 2 folgenden in rechter Seitenlage und zwar so, dass abwechselnd an einem Tage der Leib mit Gurten und einem darunter gelegten Kissen fest zusammengeschnürt wurde, so dass der intraabdominale Druck beträchtlich stieg, am nächsten Tage aber die nämliche Seitenlage mit freiem Leib eingenommen wurde. Der intraabdominale Druck wurde jedesmal vor und nach dem Versuch im Rectum gemessen. Die viertelstündlichen Harnmengen wurden notirt. Während der Zusammenschnürung des Leibes trat weder eine auffallende Veränderung des Pulses noch der Respiration ein; es zeigte sich aber dabei an beiden Tagen in der letzten Stunde des Versuches ein eigenthümliches Gefühl von Unruhe (Schmerzen traten nirgends auf), so dass es mir schwer wurde, bis zu Ende des Versuches in der Seitenlage auszuharren.

Das Resultat dieser Versuchsreihe war folgendes:

Vierte Versuchsreihe.

Datum	Juli 23.	24.	25.	26.
Körperstellung während des Versuches	linke Seitenlage auf dem Sopha mit zusammengeschnürtem Leib	linke Seitenlage auf dem Sopha frei	rechte Seitenlage auf dem Sopha mit zusammengeschnürtem Leib	rechte Seitenlage auf dem Sopha frei
Zeit	Viertelstündliche Harnmengen			
$8^1/_4$	8	10	10	10
$8^1/_2$	10	12	10	12
$8^3/_4$	14	15	10	15
9	15	20	22	20
$9^1/_4$	15	22	20	25
$9^1/_2$	20	120	35	50
$9^3/_4$	25	150	105	90
10	40	110	110	150
$10^1/_4$	70	110	120	125
$10^1/_2$	85	140	40	110
$10^3/_4$	90	180	45	130
11	60	195	55	155
Summa:	452	1084	582	892
Spec. Gew.	1,004	1,001	1,003	1,001
Reaction	sauer	neutral	sauer	schwach sauer
Druck im Rectum — Im Beginn des Versuches	17,0	4,0	12,0	0,5
Druck im Rectum — Zu Ende d. Versuches	18,0	6,0	15,0	1,5
Zimmer-Temperatur — Vor dem Versuch	20,0	19,25	19,75	20,5
Zimmer-Temperatur — Nach dem Versuch	21,5	20,4	20,6	21,0

Einer weiteren Erläuterung bedarf auch diese Versuchstabelle wohl nicht; sie zeigt unmittelbar, dass bei höherem intraabdominalen Druck auch bei ganz gleicher Körperstellung die Harnabsonderung langsamer ist, als bei niederem. Es ist zum Verständniss der Tabelle nur noch zu erwähnen, dass am 25. Juli um 10 Uhr eine Lockerung der Gurte bemerkt wurde; dieselben wurden sofort wieder fester angezogen.

Nach Allem scheint es fest zu stehen, dass mit einem

Steigen und Sinken des intraabdominalen Druckes sich die Harnabsonderungsgeschwindigkeit im umgekehrten Verhältniss verändert.

Bedürfte es nach solchen directen Beweisen für den Einfluss des intraabdominalen Druckes auf die Harnabsonderungsgeschwindigkeit noch weiterer Beweise, so könnte man noch die Pathologie heranziehen. Es wären hierzu besonders Fälle von punctirtem Ascites und von punctirten Ovarientumoren geeignet. Bei beträchtlichem Ascites und bei grossen Ovarientumoren ist der intraabdominale Druck abnorm erhöht, durch die Punction wird er bedeutend herabgesetzt, und man würde demnach nach der Punction eine bedeutend vermehrte Diurese zu erwarten haben.

Man findet nun auch Andeutungen darüber, dass wirklich ein solches Verhältniss existirt, in verschiedenen Lehrbüchern.

So heisst es z. B. im Lehrbuch der Kinderkrankheiten von Gerhardt (S. 444), dass nach der Punction des Ascites bessere Aussicht für die Wirkung diuretischer Mittel gewonnen werde; dasselbe ist auch im Lehrbuch der Pathologie von Wunderlich (III. S. 364) erwähnt. Ferner heisst es in den „Unterleibskrankheiten" von Henoch: „bei einfachem Ascites, entweder nach acuter Peritonitis oder in Verbindung mit anderen Hydropsien, kann die Paracentese in Verbindung mit Diureticis und Tonicis die Radicalheilung vorbereiten"[1]). Martini (Krankheiten der Harnwerkzeuge) sagt: „Die Punction, gewöhnlich nur ein Palliativmittel, heilt zuweilen radical."

Endlich heisst es auch in dem Handbuch der Chirurgie von Pitha und Billroth in dem Capitel über die Punction von O. Weber (I. 1. S. 236), dass nach der Punction die Diuretica zuweilen sofort eine überraschende Wirkung zeigen, und weiter: „diese Thatsache ist so zu erklären, dass der enorme Druck die Circulation in gewissen für die Ausscheidung wichtigen Organen, z. B. den Nieren, durch allgemeinen Druck auf die gesammte äussere Oberfläche des ganzen Organs und auf seine grossen Gefässe erschwert, so dass ihre Function mit vermehrter Wasseransammlung immer mehr erschwert wird. Insofern nun jener Druck auf die Aussenfläche der Nieren bei der Bauchwassersucht durch die Punction verändert wird, kann diese einen günstigen Einfluss üben."

Ich habe, abgesehen von diesen allgemeinen Angaben, auch nach hierauf bezüglichen Krankengeschichten gesucht und zu-

1) Schmidt's Jahrb. d. ges. Med. Bd. 108. S. 264.

nächst Schmidt's Jahrb. darauf hin durchgesehen. Es finden sich in denselben zahlreiche Fälle von Punction des Unterleibes bei Ascites und Ovarientumoren. Aber nur bei wenigen ist das Verhalten der Harnabsonderung berücksichtigt.

In einem Fall von Zwillingsschwangerschaft, complicirt mit Ascites, bei welchem die Punction im linken Hypochondrium vorgenommen wurde, ist erwähnt, dass vor der Operation der Harn sparsam und röthlich war, nach derselben eine reichliche Entleerung von Urin eintrat (Bd. 46. S. 44).

Ferner sind zwei Fälle von punctirtem Ascites bei Lebercirrhose von Redenbacher mitgetheilt, in denen die tägliche Harnmenge vor und nach der Operation bestimmt wurde. Es war die Harnmenge nach der Operation vermehrt. Redenbacher erklärt sich dies aus der veränderten Blutcirculation und aus vermehrter Aufnahme von Flüssigkeit. Die Flüssigkeitsaufnahme scheint aber nicht controlirt zu sein (Bd. 104. S. 8).

In der oben citirten Schrift von Schatz über die Druckverhältnisse im Unterleibe ist (S. 84) ein Fall von chronischer interstitieller Nephritis erwähnt, in welchem er 4 Mal den stark aufgetriebenen Unterleib von 6 Kilogr. Flüssigkeit und mehr entleerte. „Während durch mehrere Wochen vorher die tägliche Harnmenge höchstens 500 Grm. betrug, stieg sie am Tage nach der Punction bei gleichem sonstigen Verhalten immer auf 1000 Gr. und mehr, doch war dieser Erfolg immer nur vorübergehend. Am 3. und 4. Tage, wo der Leib durch Gase wieder ziemlich stark ausgedehnt wurde, fiel die Urinmenge wieder auf die erste Höhe."

Herr Prof. König hierselbst hatte die Güte, mich die Krankengeschichte eines Cystosarcoms des Ovariums aus seiner Klinik einsehen zu lassen. Es wurden am 20. Januar 1873 durch Punction 20 Kilogr. Flüssigkeit entleert. Die tägliche Harnmenge vor der Operation betrug 300—500 Grm., der Urin war dunkel, trübe und enthielt Eiweiss, Blutkörperchen und Epithelzellen. Am Tage der Operation stieg die Harnmenge auf 900 Grm., der Urin war hell und trübe. Am 21. Januar füllte sich der Unterleib bereits wieder, doch stieg die Harnmenge weiter auf 1600 Grm. Am 24. Januar verminderte sie sich wieder auf 700—800 Grm., am 27. Januar auf 500—600 Grm.

Es ist nicht unwahrscheinlich, dass die bedeutende Diurese, welche man im Beginn des Wochenbettes trotz der grösseren Diaphorese, trotz der Ausscheidung durch die Brüste und trotz der herabgesetzten Herzthätigkeit beobachtet (s. auch Winkel, Pathologie und Therapie des Wochenbettes. Berlin 1866. S. 9),

hauptsächlich den durch die Entleerung des Leibes bei der Geburt verminderten intraabdominalen Druck zur Ursache hat.

Während die Pathologie und Therapie das Resultat der vorstehenden Untersuchungen thunlichst praktisch ausnützen wird, interessirt es die Physiologie mehr, für die gefundene Thatsache eine Erklärung zu suchen.

Es scheinen mir drei Möglichkeiten da zu sein, die Verminderung der Urinsecretion bei Vermehrung des intraabdominalen Druckes zu erklären:

1) durch die Vergrösserung des Widerstandes, den der abfliessende Urin in den vom intraabdominalen Druck direct getroffenen Ureteren fände;

2) durch die Erzeugung einer gewissen Stauungsniere, indem mit der Vermehrung des intraabdominalen Druckes auch der Druck in der Nierenvene steigt;

3) durch die Verlangsamung der ganzen Circulation in der Niere in Folge vermehrter innerer molecularer Reibung.

1) Nach Löbell steigt in einem in den Ureter eingefügten Manometer das Quecksilber auf eine Höhe von 7—10 Mm. Die Harnabsonderung wird dann so gering, dass sie aufzuhören scheint, wenn sie auch in Wahrheit nach Hermann langsam fortdauert, bis das Quecksilber auf eine Höhe von 40 Mm. steigt[1]).

Nach Ludwig[2]) ist die Geschwindigkeit der Harnabsonderung eine Function des Druckunterschiedes zwischen Blutdruck in den Glomerulis und Harndruck in den Harnkanälchen.

Findet eine Stauung von den Ureteren her und damit ein grösserer Druck in den Harnkanälchen statt, so muss die Secretionsgeschwindigkeit des Urins sinken.

Danach möchte man glauben, dass auch grösserer Druck, welcher die Ureteren in der Bauchhöhle trifft, die Absonderungsgeschwindigkeit des Urins vermindert. Doch glaubt Schatz (mündliche Mittheilung), dass dies nicht der Fall ist, weil die in den Ureteren sich ansammelnden Massen von Urin ohne weiteres durch die peristaltischen Bewegungen der Ureteren von dem Nierenbecken fortgeführt werden und zwar unter sonst normalen Verhältnissen ebensowohl wenn der Mensch steht, als wenn er liegt, so dass im Nierenbecken ein verschiedener Druck bei verschiedener Körperstellung wohl niemals entstehen kann. Wäre letzteres aber einmal dadurch der Fall, dass die peristaltischen Bewegungen der Ureteren die Urinmasse nicht so exact aus dem

1) Wundt, Lehrbuch der Physiol. 1873. § 82. 4. Anm.
2) Wiener med. Wochenschrift 1864.

Nierenbecken entfernten, so dass z. B. bei Lähmung der Ureteren diese gleichmässig mit Urinsäulen gefüllte Schläuche darstellten, so würde der höhere Druck in dem Nierenbecken beim aufrecht stehenden Menschen durch die nach unten laufenden, also in negativer Richtung wirkenden Urinsäulen wieder vermindert und so dem Druck in dem Nierenbecken bei Seitenlage oder Knie-Ellenbogenlage fast ganz gleich werden, weil in diesen Körperstellungen der Zug solcher Urinsäulen in den Ureteren wegfallen würde.

2) Nach den Untersuchungen Ludwig's (a. a. O.) über die Beziehungen zwischen dem Bau und der Leistung der Niere äussert ein erhöhter Blutdruck in der Nierenvene seinen Einfluss auf die Absonderungsgeschwindigkeit des Urins in folgender Weise. Die aus den Capillaren des Markes sich sammelnden Venen vereinigen sich, nachdem sie in Bündeln von 10—20 zwischen den graden Harnkanälchen bis zur Grenze zwischen Mark und Rinde verlaufen sind, hier plötzlich zu einem kurzen Stämmchen, welches in einen grösseren Ast der Nierenvene übergeht. Zwischen den genannten Venenbündeln hindurch treten die Harnkanälchen, indem sie sich aus dem gewundenen Abschnitt in den schleifenförmigen zuspitzen. Dadurch werden die Harnkanälchen bei starker Füllung der Venenbündel comprimirt, der Abfluss des Urins aus ihnen erschwert und damit die Filtration des Urins in den Glomerulis verlangsamt.

Wenn man nach Ludwig in die Nierenarterie einer todten Niere eine Kochsalzlösung injicirt, bis sie in gleichmässigem Strom aus der Nierenvene wieder abfliesst, so träufelt die Lösung als künstlicher Urin auch aus dem Ureter ab. Schliesst man plötzlich die Nierenvene, so hört der künstliche Harn auf zu fliessen.

Eine ähnliche Verschiedenheit, wie sie hier zwischen dem Offensein und dem Verschluss der Vene mit folgendem Aufhören der Urinsecretion statt hat, hat — natürlich in stark vermindertem Maasse — auch statt zwischen den Verhältnissen der Nierenvene bei der Seiten- oder Knie-Ellenbogenlage und der sitzenden oder stehenden Körperstellung.

Schatz hat gezeigt (Festgabe für die gynäkol. Section der 45. Versammlung deutscher Naturforscher und Aerzte zu Leipzig 1872. S. 76—81, oder Archiv für Gynäkologie, Bd. V. S. 214—219), dass das Blut in der Vena cava inferior eines aufrecht stehenden erwachsenen Menschen in der Höhe der Einmündung der Nierenvenen und damit auch in diesen nicht unter einem negativen, sondern unter einem positiven Drucke von

wenigstens 20 Cm. Wasserdruck steht. Bei liegender Körperstellung ist dieser Druck viel geringer, wie sich daraus ergiebt, dass die bei aufrechter Stellung stark geschwollenen Venen der Schenkel bei liegender Stellung zusammenfallen. Somit zeigt sich in der Nierenvene bei aufrechter Stellung ein grösserer Blutdruck als bei liegender und besonders bei Seiten- oder Knie-Ellenbogenlage. Dieser grössere Druck in der Nierenvene erklärt die Verlangsamung der Harnsecretion bei aufrechter Körperstellung gegenüber besonders der Seiten- oder Knie-Ellenbogenlage einfach und wohl auch genügend.

3) Ob der grössere intraabdominale Druck, unter dem die Niere bei aufrechter Körperstellung als ganzes Organ steht, durch Vergrösserung der inneren molecularen Reibung eine nennenswerthe Verlangsamung der gesammten Blutcirculation und damit der Harnsecretion herbeiführen kann und wird, wie es O. Weber zu meinen scheint, darüber habe ich keine Anhaltspunkte und sind meines Wissens auch noch keine Untersuchungen angestellt worden.